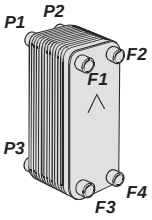
# MANUAL DE INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO PARA CBE'S

## INFORMACIÓN GENERAL

Dependiendo de las combinaciones de material, grados de presión y funciones, hay diferentes tipos de Intercambiadores de Calor de placas soldadas (CBE). Los materiales estándar son el acero inoxidable soldado al vacío con cobre puro o con una base de níquel.

Los materiales básicos de construcción indican el tipo de fluidos que se pueden utilizar en el CBE de SWEP. Ejemplos típicos son el aceite sintético o mineral, disolventes orgánicos, agua (no agua de mar o salada), preparados de glicol (etilenglicol y propilenglicol ), refrigerantes (p.ej. HCFC). ¡Atencion!, hay que advertir que si se emplean refrigerantes naturales (p.ej. amoniaco), se deben usar CBE's con soldaduras en base de níquel.



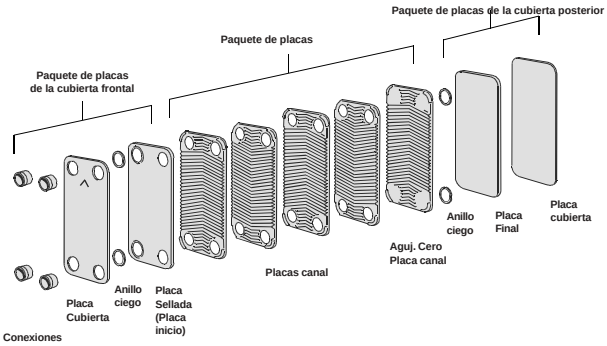

La placa frontal del CBE de SWEP está marcada con una flecha, ya sea tipo pegatina o grabada en la placa de cubierta. La función de esta marca es indicar la cara frontal del CBE y la ubicación de los circuitos/canales primario y secundario. Si la flecha está apuntando hacia arriba, la parte izquierda (Conexiones F1, F3) será el circuito primario (circuito interior) y la parte derecha (Conexiones F2, F4) será el circuito secundario (circuito exterior).

El circuito secundario (exterior) tiene un canal más.

Los conexiones F1/F2/F3/F4 están situados en la parte delantera del intercambiador de calor. Las conexiones P1/P2/P3/P4 están ubicados en la parte trasera. Fíjese en el orden en el que aparecen.

## CONSTRUCCIÓN

El principio de construcción del CBE comprende un paquete de placas corrugadas cubiertas por un placa plana frontal y otra trasera. Las placas de cubierta constan de placas selladas, anillos ciegos y placas de cubierta. Las conexiones se pueden adaptar a los requisitos del cliente para satisfacer las demandas específicas del mercado y de la aplicación. Durante el proceso de soldadura en vacío, se forma una unión soldada en cada punto de contacto entre dos placas. El diseño crea un intercambiador de calor que consta de dos circuitos separados.




Las placas de sellado se emplean para cerrar el espacio entre la placa de cubierta y la primera y la última placa de canal. El número de placas de cubierta varía por ejemplo con el tipo y tamaño del CBE y de su presión respectiva.

Algunos CBE's tienen un anillo ciego para cerrar el espacio entre la placa de canal y la placa de cubierta. En otros los anillos ciegos están integrados entre la placa de cubierta y la primera/última placa de canal.

### Combinaciones de material

Hay diferentes tipos de gamas de producto de CBE´s en función de la combinación de materiales y las presiones de proyecto. Las nombramos: CBE Estándar, CBE Todo Inoxidable, CBE Acero al Molibdeno y CBE Alta Presión. Los materiales de la placa estándar son el acero inoxidable, S, del tipo AISI 316 (1.4401 o 2343), soldado al vacío con relleno de cobre puro, C, o un relleno con base de níquel, N. El acero al carbono se puede utilizar en cierta medida, p.ej., para algunos tipos de conexiones. Para aplicaciones exigentes, las placas se pueden hacer con SMO 254, un acero inoxidable con una mayor cantidad de molibdeno, M. Hay CBE's disponibles para un grado de presión estándar, S, o para presiónes altas, H. Las denominaciones del material y de la presión se muestran más abajo.

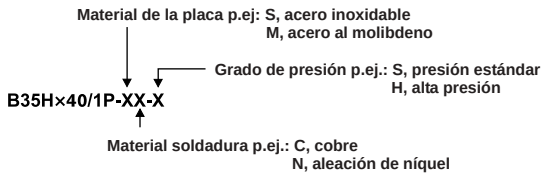
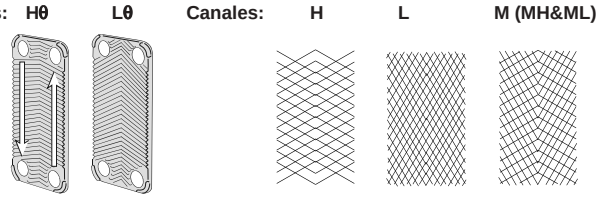

Material de la placa p.ej: S, acero inoxidable
M, acero al molibdeno
Grado de presión p.ej.: S, presión estándar
H, alta presión
B35H×40/1P-XX-X
Material soldadura p.ej.: C, cobre
N, aleación de níquel

Tabla 1: Ejemplos de CBE´s con diversos materiales y presiones de projecto

| Categorías de CBE´s | Denominación | Explicación |
|---|---|---|
| CBE estándar | B25H/1P-SC-S | B25 con placas de acero inoxidable soldado con cobre. Grado de presión estándar. |
| CBE de Alta Presión | B25H/1P-SC-H | B25 con placas de acero inoxidable soldado con cobre. Grado de presión alto |
| CBE Todo Inoxidable | B25H/1P-SN-S | B25 con placas de acero inoxidable soldado con aleación de níquel. Presión estándar. |
| CBE de acero al molibdeno | B25H/1P-MC-S | B25 con placas de acero al molibdeno soldado con cobre. Grado de presión estándar |

### Placas CBE y Tipos de Canales

Algunos CBE's están disponibles con diferentes tipos de canal donde varía el diseño del corrugado de la placa. Los ángulos en V pueden ser obtusos (creando una placa theta alta, H) o agudos (creando una placa theta baja, L).

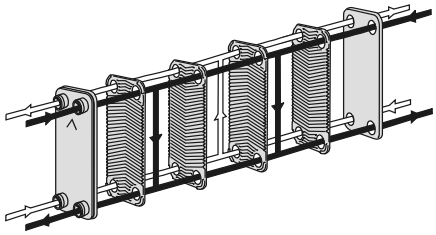



Al mezclar las placas theta altas y bajas, las características térmicas del CBE se pueden modificar. Por ejemplo, uno puede tener un CBE con la misma pérdida de presión en los dos lados a pesar de tener caudales diferentes.

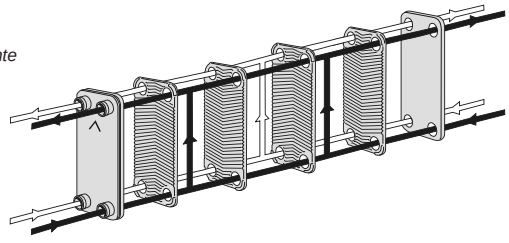
## CONFIGURACIONES DE FLUJO

Los fluidos pueden pasar a través del intercambiador de calor de diferentes maneras. Para un CBE de flujo paralelo, hay dos configuraciones diferentes de flujo: a contracorriente ó equicorriente.

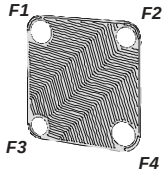
*Flujo contracorriente*



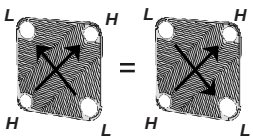
*Flujo en equicorriente*



Para un CBE de flujo cruzado, p.ej. el B60, hay dos tipos de placas que sólo se pueden combinar de una forma. Este CBE tiene una configuración de flujo cruzado en vez del flujo paralelo que presentan normalmente los CBE's. Tenga en cuenta que las conexiónes F1 y F4 conforman el circuito secundario (exterior) y los puertos F2 y F3 el circuito primario o interior (caso del CBE B60).



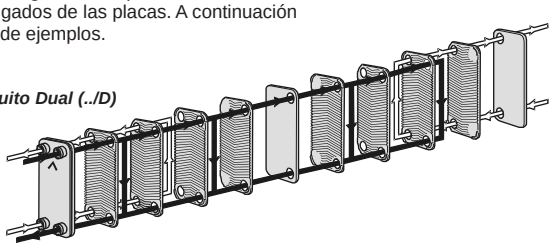

Cuando se use el intercambiador B60 en aplicaciones de una sola fase, Vd. conseguirá el mismo resultado con estas dos configuraciones diferentes. Sin embargo, en un condensador es muy importante que la entrada de gas sea por la conexión F1 y la salida por F4.



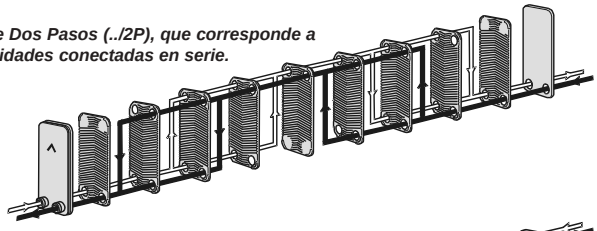
### Diferentes versiones disponibles

Hay varias configuraciones para los canales creados por los corrugados de las placas. A continuación tiene un par de ejemplos.

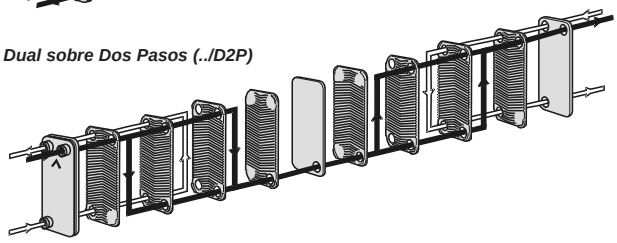
***CBE de Circuito Dual (../D)***



***CBE de Dos Pasos (../2P), que corresponde a dos unidades conectadas en serie.***



***CBE Dual sobre Dos Pasos (../D2P)***



## CONDICIONES DE DISEÑO Y HOMOLOGACIONES

La presión máxima de funcionamiento en los intercambiadores SWEP es de 31 bares (3,1 MPa, 450 psi). La temperatura máxima de funcionamiento estándar de SWEP es de 225°C (437°F) para los CBE soldados con cobre y de 350°C (660°F) para los CBE inoxidables (soldados con níquel). Sin embargo, como la temperatura y la presión están íntimamente relacionadas, existe la posibilidad de incrementar la presión si se reduce la temperatura. Para más detalles, por favor, consulte la etiqueta y el resto de documentación técnica.

Los CBE de SWEP han sido aprobados por una serie de organismos independientes, por ejemplo:

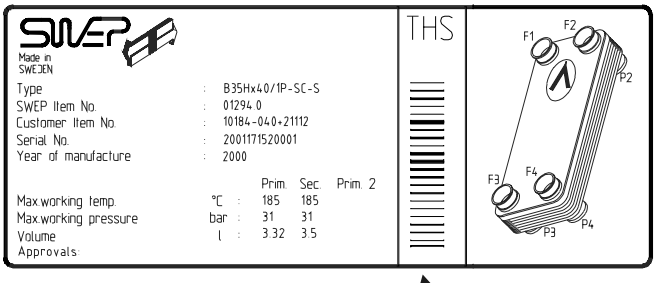
- Canadá, Canadian Standard Association (Asociación Normativa de Canadá) (CSA)
- Japón, The High Pressure Gas Safety Institute of Japan (Instituto Japonés de Seguridad de Gas a Alta Presión) (KHK)
- EE.UU., Underwriters Laboratories (Laboratorios Aseguradores) (UL)
- Europa, Pressure Equipment Directive (Directriz para Equipamento de Presión) (PED)

SWEP también tiene aprobaciones de proyectos, por ejemplo de Lloyds Register, Gran Bretaña; Det Norske Veritas (DNV), Noruega; American Bureau of Shipping (ABS), EE.UU; Korean Register of Shipping (KR), Corea; Registro Italiano Navale (RINA), Italia.

Para las condiciones de funcionamiento referentes a la norma europea PED, vea por favor el apéndice, tabla A. Si desea conocer más detalles sobre las normas respectivas, por favor, póngase en contacto con SWEP.

## SISTEMA DE ETIQUETADO Y CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO

Todos los CBE están equipados con una etiqueta adhesiva que incluye información vital sobre la unidad, como por ejemplo el tipo de intercambiador de calor (que indica la configuracion básica del CBE y la combinación de materiales) y el número de artículo de SWEP. La etiqueta también incluye el número de serie que se describe más abajo. Las Condiciones de funcionamiento establecen la temperatura y presión máximas de funcionamiento por parte de la organización respectiva de homologación.




***Número de serie del código de barras***

**2 00 11 715 2 0001**

- **Número de la serie**
- **Número de circuito**
- **Código del producto**
- **Mes 11, es decir, noviembre**
- **Año 00, es decir, 2000**
- **Entidad de producción**

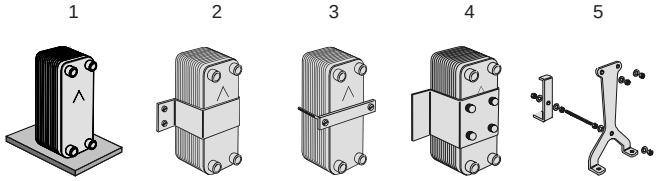
El Número de Serie grabado proporciona información sobre dónde y cuándo se ha fabricado el CBE.

## MONTAJE

No exponga nunca la unidad a pulsaciones, a una presión cíclica o saltos térmicos excesivos. También es importante que no se transfiera ninguna vibración al intercambiador de calor. Si hay algún riesgo de que esto ocurra, instale amortiguadores de vibraciones. Para diámetros grandes de conexión, le aconsejamos que utilice un dispositivo de expansión en el conducto. También le aconsejaríamos que utilizara una tira de goma de montaje como amortiguador de choques entre el CBE y la abrazadera de montaje.

En las aplicaciones de una sola fase, p.ej. agua - agua o agua - aceite, el montaje vertical del intercambiador, aunque preferible, apenas si tiene efecto o muy poco en el rendimiento con respecto a otras posiciones, sin embargo en las aplicaciones de dos fases, la orientación del intercambiador de calor es muy importante. En las aplicaciones de dos fases, los CBE de SWEP deberían ir montados verticalmente, con la flecha de la placa frontal apuntando hacia arriba.

Más abajo se muestras varias sugerencias de montaje para los CBE's de SWEP. También se dispone de la opción de elegir pernos con rosca de fijacion en diferentes versiones y ubicaciones (según modelos).




***1. Soporte apoyado en el suelo***
***2. Soporte de lámina de metal (tira de goma entre el soporte y el intercambiador)***
***3. Barra y prisioneros (tira de goma entre la barra y el intercambiador)***
***4. Equipado con prisioneros con rosca de montaje en la parte delantera o trasera de la placa de cubierta***
***5. Para algunos CBE se dispone de patas de apoyo***

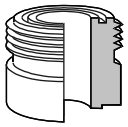
Para CBE más pequeños también es posible montar la unidad suspendiéndola sólo de las conducciones/conexiones.

## CONEXIONES

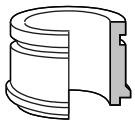
Todas las conexiones están soldadas al intercambiador de calor en el ciclo general de soldadura al vacío, un proceso que proporciona un sellado muy fuerte entre la conexión y la placa de cubierta. Sin embargo tenga cuidado de no realizar uniones fuertes que puedan dañar la conexión.

Dependiendo de la aplicación, hay un gran número de opciones disponibles para las conexiones, versiones y ubicaciones diferentes, bridas Compac®, bridas SAE, conexiones Rotalock, conexiones Victaulic, conexiones roscadas y soldadas. Es importante tener el estándar internacional o local adecuado de conexión, ya que no siempre son compatibles.

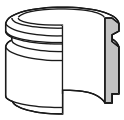
***Conexiones Rotalock***



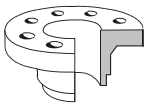
***Conexiones Victaulic***



***Conexiones soldadas***

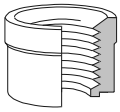


***Bridas tipo DIN, bridas Compac®***

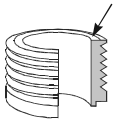


***Bridas tipo SAE***

***Conexiones de anillos SAE***



***Superf. sellado***



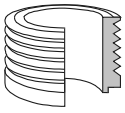
Algunas conexiones están equipadas con una tapa especial de plástico para proteger las roscas y la superficie de sellado de la conexión y para impedir que la suciedad y el polvo entren en el CBE. Esta tapa de plástico se debería retirar con cuidado para no dañar la rosca, la superficie de sellado o cualquier otra parte de la conexión. Utilice un destornillador, alicates o un cuchillo.

Algunas conexiones tienen una base externa. La función de la base es la de simplificar la prueba de presión y fugas del CBE en producción.

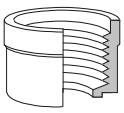
### Conexiones roscadas

Las conexiones roscadas pueden ser macho o hembra de normas bien conocidas como ISO-G, NPT e ISO 7/1. El exterior también puede ser hexagonal, como el ejemplo que se muestran a continuación.

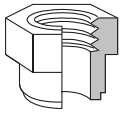
***Conexiones roscadas externamente (macho)***



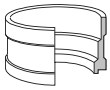
***Conexiones roscadas internamente (hembra) del Modelo Estándar***



***Conexiones roscadas internamente (hembra) con un Exterior Hexagonal***



### Conexiones a soldar



Las conexiones soldadas están diseñadas en principio para conducciones con dimensiones en mm o pulgadas. Las medidas corresponden al diámetro interno de las conexiones. Algunas de las conexiones soldadas de SWEP son universales, es decir, se ajustan tanto a conducciones en mm como a pulgadas. Éstas se denominan xxU, como la 28U, que se ajusta tanto a la de 1 1/8" como la de 28,75 mm.

Todos los CBE se han soldado al vacío con cobre puro o una aleación de níquel. Bajo condiciones normales (no vacío) la temperatura no debe exceder los 800°C (1470°F). Para soldar las conexiones recomendamos usar soldadura de plata (mímimo del 45% en plata, este tipo de soldadura tiene una temperatura de soldadura relativamente baja y elevadas propiedades de sellantes y de fluidez.)

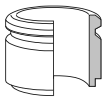
El fundente de soldadura se usa para eliminar los óxidos de la superficie metálica y, debido a ello, las propiedades del fundente le hacen muy agresivo potencialmente. Por lo tanto, es muy importante que se utilice la cantidad correcta de fundente. Su exceso podría provocar una seria corrosión, por lo que no se debería permitir que entrara nada de fundente en el CBE.

### Procedimiento de soldadura

Quite la grasa y pula las superficies. Aplique cloruro de fundente con un cepillo. Introduzca el tubo de cobre en la conexión y suelde con una soldadura que contenga un mínimo de 45% de plata. Dirija la llama hacia la tubería y suelde a una temperatura máxima de 650°C (1200°F). Evite la oxidación interna, por ejemplo protegiendo el interior de la parte refrigerante con gas de nitrógeno.

### Soldadura electrógena

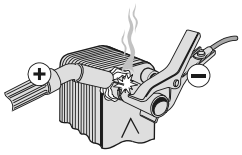
La soldadura sólo se recomienda en conexiones especialmente diseñadas para este tipo de soldadura. Todas las conexiones para soldadura electrógena de SWEP se han ejecutado con un bisel de 30° en la parte superior de la conexión. Aconsejamos no aplicar este tipo de soldadura a otro tipo de conexiones. La medida en mm corresponde al diámetro externo de la conexión.



### Procedimiento de la soldadura electrogéna

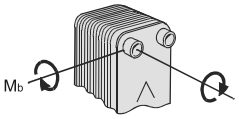
Proteja la unidad de un exceso de calor:

a) usando un paño húmedo alrededor de la conexión.
b) haciendo un bisel en el tubo de unión y los extremos de conexión tal como se muestra.



Use un electrodo TIG o MIG/MAG. Cuando se utilicen circuitos de fusión eléctricos, conecte el borne de tierra al tubo de unión, no a la parte trasera del paquete de placas. Se puede reducir la oxidación interna introduciendo un pequeño flujo de nitrógeno a través de la unidad.

### Cargas de conexión admisibles para las Condiciones de Ensamblaje de Conducciones

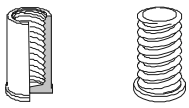



Las cargas máximas de conexión admisibles indicadas más abajo son válidas para una fatiga de ciclo bajo. Si hay una fatiga de ciclo alto se deberían hacer unas pruebas especiales.

Tabla 2: Cargas de conexión permitidas para diferentes condiciones de ensamblaje de conducciones

| Tamaño conducción | Fuerza de cizallamiento, Fs | | Fuerza de tensión, Ft | | Par de curvatura, Mb | | Par de torsión, Mt | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | (kN) | (kp) | (kN) | (kp) | (Nm) | (kpm) | (Nm) | (kpm) |
| 1/2" | 3.5 | 357 | 2.5 | 255 | 20 | 2 | 35 | 3.5 |
| 3/4" | 12 | 1224 | 2.5 | 255 | 20 | 2 | 115 | 11.5 |
| 1" | 11.2 | 1142 | 4 | 408 | 45 | 4.5 | 155 | 16 |
| 1 1/4" | 14.5 | 1479 | 6.5 | 663 | 87.5 | 9 | 265 | 27 |
| 1 1/2" | 16.5 | 1683 | 9.5 | 969 | 155 | 16 | 350 | 35.5 |
| 2" | 21.5 | 2193 | 13.5 | 1377 | 255 | 26 | 600 | 61 |
| 2 1/2" | 44.5 | 4538 | 18 | 1836 | 390 | 40 | 1450 | 148 |
| 4" | 73 | 7444 | 41 | 4181 | 1350 | 138.5 | 4050 | 413.5 |

### Cargas admisibles para condiciones de montaje con pernos de fijación a roscar



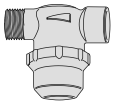
En los CBE hay disponible una opción de pernos con rosca de montaje en diferentes versiones y ubicaciones. Estos prisioneros con rosca están soldados a la unidad. La carga máxima admisible sobre los pernos durante el ensamblaje se encuentra a continuación.

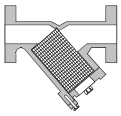
Tabla 3: Cargas admisibles para diferentes condiciones de montaje con pernos de fijación a roscar

| Prisionero con rosca | Diámetro, dk (mm) | Fuerza de tensión, Ft (N) | Par de torsión, Mt (Nm) |
|---|---|---|---|
| M6 | 5,1 | 1500 | 3 |
| M8 | 6,9 | 2700 | 7 |
| M12 | 10,3 | 6000 | 18 |

## FILTROS

Si cualquiera de los medios contiene partículas que superan 1 mm (0,04 pulgadas), le recomendamos que instale un filtro con una malla de 16-20 (número de aberturas por pulgada) delante del intercambiador. De lo contrario, las partículas podrían bloquear los canales, lo que causaría un mal rendimiento, una mayor pérdida de presión y el riesgo de congelación. Algunos filtros se pueden pedir como accesorios de CBE.

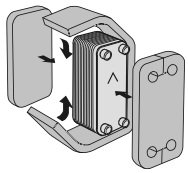




## AISLAMIENTOS

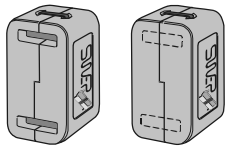
### Aislamiento para aplicaciones refrigeración

Evaporadores, condensadores, "district heating", etc. Para aplicaciones de refrigeración use laminas tipo Armafelx o equivalente.



### Aislamiento para aplicaciones de calor

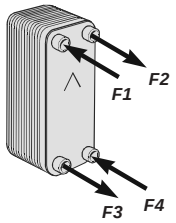
Para las aplicaciones de calor se pueden emplear diversos tipos de carcasas de aislamiento. El margen de temperatura de funcionamiento define qué aislamiento es el recomendable. SWEP puede suministrar algunos de estos tipos de aislamiento como accesorios opcionales.



## INSTALACIÓN DE CBE EN DIFERENTES APLICACIONES

### Aplicaciones de una sola fase

Normalmente el circuito con la temperatura y/o presión más alta se debería conectar a la parte izquierda del intercambiador de calor cuando la flecha esté apuntando hacia arriba. Por ejemplo, en una aplicación típica agua/agua, los dos fluidos están conectados en un flujo a contracorriente, es decir, la entrada de agua caliente en la conexión F1, la salida en F3, la entrada de agua fría en F4, la salida en F2. Esto ocurre porque el lado derecho del intercambiador de calor contiene un canal más que el lado izquierdo y, por lo tanto, el medio caliente está rodeado por el medio frío para evitar una pérdida de calor.



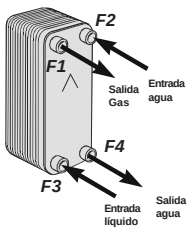

### Aplicaciones de dos fases

En todas las aplicaciones refrigerantes es muy importante que cada canal refrigerante esté rodeado por agua (o agua glicolada por ambos lados). Normalmente el circuito refrigerante tiene que estar conectado al lado izquierdo y el circuito de agua (agua glicolada) al lado derecho del CBE. Si el refrigerante no está conectado correctamente y está conectado al circuito secundario en vez de al primario, la temperatura de evaporación descenderá, con el riesgo de que se produzca congelación y de un peor rendimiento. Los CBE de SWEP utilizados como condensadores o evaporadores siempre deberían estar equipados con conexiones adecuadas en el lado del refrigerante.

### Evaporadores; CBE tipo V

Los modelos de CBE del tipo V están equipados con un dispositivo de distribución especial en la entrada de refrigerante, es decir, normalmente el puerto F3. El propósito del dispositivo de distribución es el de repartir uniformemente el refrigerante en el canal.

El líquido refrigerante se debería conectar a la conexión inferior izquierda (F3) y la salida de gas refrigerante a la conexión superior izquierda (F1). La entrada del circuito de agua (agua glicolada) debería estar conectado a la conexión superior derecha (F2) y la salida a la conexión inferior derecha (F4).




### Válvulas de expansión

La válvula de expansión se debería colocar cerca de la conexión de entrada, mientras que el sensor (bulbo) de presión se debería montar a unos 500 mm de la conexión de salida de refrigerante vaporizado. El diámetro de la conducción entre la válvula de expansión y el CBE debería ser el mismo que el diámetro de la línea de líquido refrigerante.

Para los CBE de tipo V, la pérdida de presión en el sistema interno de distribución se debe añadir a la pérdida de presión de la válvula de expansión para llegar a la pérdida de presión total. Normalmente, si se selecciona el siguiente tamaño (más grande) de válvula, se conseguirá un rendimiento satisfactorio.

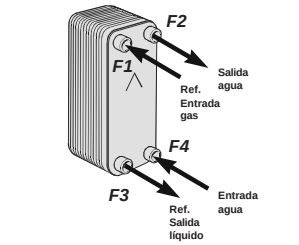
### Protección contra la congelación

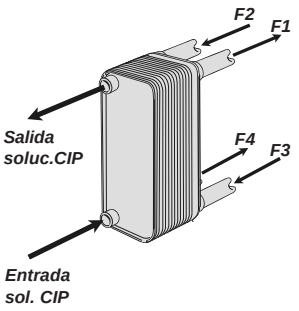
a) Use un filtro de < 1 mm, malla de 16 (véase el capítulo anterior sobre filtros).
b) Use un anticongelante cuando la temperatura de evaporación esté cercana a la congelación del lado del líquido.
c) Use un termostato de protección contra congelación y un interruptor de flujo para garantizar un flujo constante de agua antes, durante y después de la operación del compresor.
d) Evite la función o paro por “pump down”.
e) Cuando inicie un sistema, espere un momento antes de utilizar el condensador (o deje que sólo circule a través de él un flujo reducido).

### Condensadores

El refrigerante (gas) deberá estar conectado a la conexión superior izquierda, F1, y el condensado estará connectado a la conexión inferior izquierda, F3. La entrada del circuito de agua (agua glicolada) se hará por la conexión inferior derecha (F4) y la salida por la conexión superior derecha, F2.

Para aplicaciones con vapor, el CBE se instala como un condensador, pero es aconsejable instalar los dispositivos necesarios (purgador de boya, rompedor de vacio, separador de gotas, bombas de condesados si fuese necesario, etc) Para más información referirse a distribuidores especializados o contacte con SWEP.




## LIMPIEZA DE LOS CBE´s

Gracias al grado de turbulencia, normalmente muy alto, en los CBE se produce un efecto de autolimpieza en los canales. Sin embargo, en algunas aplicaciones la tendencia a la obstrucción puede ser muy alta, por ejemplo cuando se usa un agua extremadamente dura a altas temperaturas. En esos casos siempre es posible limpiar el intercambiador haciendo circular un líquido limpiador (CIP - Cleaning In Place (Limpieza in situ)). Use un depósito con un ácido débil al 5% de ácido fosfórico o, si el intercambiador se limpia a menudo, un 5% de ácido oxálico. Bombee el líquido limpiador a través del intercambiador. Enjuague bien con agua posteriormente para eliminar restos de acido.

En instalaciones delicadas, recomendamos usar conexiones/válvulas CIP instaladas en fábrica.

Para una limpieza óptima, el caudal de la solución limpiadora debería ser como mínimo 1,5 veces el caudal de trabajo, preferentemente en el modo circulación inversa. Después de usarlo no olvide limpiar cuidadosamente el intercambiador de calor con agua limpia. Una solución del 1-2% de hidróxido sódico (NaOH) o bicarbonato sódico ($NaHCO_3$) antes del último enjuague garantizará que se haya neutralizado todo el ácido. Limpie a intervalos regulares.

Para más información sobre la limpieza de los CBE, consulte por favor al centro de información CIP de SWEP o a su empresa SWEP más próxima.

## GARANTÍA

SWEP ofrece una garantía de 12 meses a partir de la fecha de instalación, con un máximo de 15 meses desde la fecha de entrega. La garantía sólo cubre los defectos de fabricación y de material, que dando excluidos mal uso, corrosión o incompatibilidad de los fluidos con los materiales, etc y en general aquellos no imputables al fabricante.

## LIMITACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD

El rendimiento del CBE de SWEP se basa en las condiciones de instalación, mantenimiento y de funcionamiento llevadas a cabo con arreglo a este manual. SWEP no se responsabiliza de los CBE que no cumplan estos criterios.

Para más información, consulte por favor a la oficina de información técnica de SWEP o a su empresa local SWEP.

## APÉNDICE

La directiva europea PED (Pressure Equipment Directive, Directiva para Equipamiento de Presión) ha homologado una serie de CBE de SWEP. Para las unidades aprobadas no se puede exceder bajo ninguna circunstancia la fecha que se indica en la etiqueta. Los intercambiadores de calor están diseñados para su utilización con fluidos conforme al grupo 1 en AFS 1999:4. Para obtener detalles sobre las condiciones de funcionamiento de los intercambiadores de calor de SWEP aprobados por PED, vea por favor la tabla A.

Tabla A: Condiciones de funcionamiento para las unidades aprobadas por PED.

| Tipo de CBE | Presión máx. funcionamiento (PS) bares | PSI | Temp. func. (TS) Mín / Máx* °C | °F | Prueba Presión (PT) bares | PSI | Volumen/ Canal (V) Litros | Canales/ circuito núm. máx. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo 5 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,024 | 50 |
| Tipo 8 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,041 | 50 |
| Tipo 10 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,061 | 75 |
| Tipo 12 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,061 | 75 |
| Tipo 16 | 25/25 | 363/363 | -160/155* | -256/311* | 41/41 | 595/595 | 0,082 | 75 |
| Tipo 15 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,062 | 50 |
| Tipo 25 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,11 | 75 |
| Tipo 27 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,11 | 75 |
| Tipo 28 | 25/25 | 363/363 | -160/155* | -256/311* | 41/41 | 595/595 | 0,11 | 75 |
| Tipo 35 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,18 | 100 |
| Tipo 45 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,23 | 125 |
| Tipo D47 | 31/31/31 | 550/550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50/50 | 725/725/725 | 0,24 | 100 |
| Tipo 50 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,24 | 125 |
| Tipo 56 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,21/0,30 | 125 |
| Tipo 57 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,33 | 150 |
| Tipo D57 | 31/25/31 | 550/363/550 | -160/155* | -256/311* | 50/41/50 | 725/595/725 | 0,42 | 155 |
| Tipo D58 | 31/25/31 | 550/363/550 | -160/155* | -256/311* | 50/41/50 | 725/595/725 | 0,42 | 155 |
| Tipo 60 | 31/31 | 550/550 | -160/155* | -256/311* | 50/50 | 725/725 | 0,22 | 150 |
| Tipo 65 | 30/30 | 435/435 | -160/155* | -256/311* | 49/49 | 711/711 | 0,59 | 200 |

* Temperatura máxima de funcionamiento 225°C (437°F), para una información exacta vea la etiqueta del intercambiador de calor.

MC0111-07
92108-9530

Recal calor solar bio aire | EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN
SWEP